

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-135174

(43)Date of publication of application : 24.05.1990

1)Int.Cl.

B05C 1/02

B05D 1/28

B05D 1/40

B05D 7/24

1)Application number : 63-288437

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

2)Date of filing : 15.11.1988

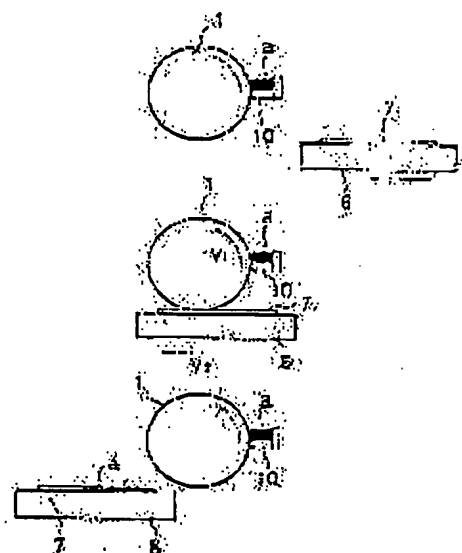
(72)Inventor : ISHIMOTO MANABU
MUTO TSUTOMU

4) METHOD AND APPARATUS FOR FORMING FILM

7)Abstract:

PURPOSE: To form uniform film by applying coating liquid while running substrate with surface velocity higher than peripheral velocity of a roll in the same direction as the rotating direction.

CONSTITUTION: Velocity settings for the peripheral velocity V_1 of the coat roll 1 and the running velocity V_2 of an adsorbing base plate 6 are executed through a control disk 9 so that the relation of V_2 to V_1 becomes $V_2=1.05V_1-1.20V_1$. Successively, the coat roll 1 is driven and so the suitable quantity of the coating solution (a) is supplied on the surface of the coat roll 1 with a squeegee 10. At the same time, by passing the adsorbing base plate 6 fixing the substrate 7 through below the coat roll 1, the coating operation of the upper face of the substrate is completed. Successively, the coated substrate 7 is taken out and only the adsorbing base plate 6 is returned back to the original position and the next coating operation is repeated.



⑬ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-135174

⑨ Int.Cl.⁵

B 05 C 1/02
B 05 D 1/28
1/40
7/24

識別記号

1 0 2

庁内整理番号

7639-4F
6122-4F
6122-4F
8720-4F

⑬ 公開 平成2年(1990)5月24日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全5頁)

⑭ 発明の名称 薄膜形成方法及び装置

⑮ 特 願 昭63-288437

⑯ 出 願 昭63(1988)11月15日

⑰ 発 明 者 石 本 学 東京都台東区台東1-5-1 凸版印刷株式会社内
⑱ 発 明 者 武 藤 勉 東京都台東区台東1-5-1 凸版印刷株式会社内
⑲ 出 願 人 凸版印刷株式会社 東京都台東区台東1丁目5番1号
⑳ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

薄膜形成方法及び装置

2. 特許請求の範囲

(1) 基板上に塗布液を、ロールを介して薄膜状に塗布する方法であって、上記ロールの回転周速より速い表面速度で上記ロールの回転方向と同一方向に上記基板を走行させつつ、上記ロール表面に供給された塗布液を該基板表面に塗布することを特徴とする薄膜形成方法。

(2) 基板の表面速度をロールの回転周速に対し、5～20%速くすることを特徴とする請求項1記載の薄膜形成方法。

(3) 塗布液の粘度を5～150 cpsとすることを特徴とする請求項1記載の薄膜塗布方法。

(4) 塗布液がニュートン流動を示すか、又は塗布時に150 cps以下の粘度に低下するチキソトロピー性のものである請求項1記載の薄膜塗布方法。

(5) 回転自在に支持されたロールと、該ロール

を回転駆動させるためのモータと、該ロールの下方を横切るようにして走行自在に設けられ、被塗布基板を載置固定するための基板固定盤と、該基板固定盤を駆動させるためのモータと、該ロールの回転速度及び基板固定盤の走行速度をそれぞれ制御するための制御機構と、該ロール表面に適量の塗布液を均一に供給するための機構とを具備してなることを特徴とする薄膜塗布装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は顔料分散液、レジスト溶液などレベリング性の悪い液体をガラス基板、金属基板等の基板上に極めて薄い膜状、例えば3μm以下の均一な膜厚に塗布するための方法および装置に関する。

(従来の技術)

従来、例えば半導体回路製造用のレジストパターンを形成する場合、基板にレジスト溶液を薄膜状に均一に塗布する必要があり、その塗布方法としてスピンコーティング法が一般に採用されている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかし、このスピンコーティング法は約90%の塗布溶液が回転による液切りのため無駄となること、塗布溶液は粘度が数センチポイズ以内のもので、かつニュートン流動に近い流動性を持つものに限られること、角型ガラス基板に塗布する場合、四隅部分の膜厚が中心部に比べ厚くなってしまい、基板の寸法が大型化するにつれ、塗布溶液の膜厚の面内バラツキが大きくなるなどの問題があった。

このような塗布溶液の無駄を軽減する方法としてロールコーター、フレキシ印刷機の利用による印刷法も考えられるが、コーティング後の溶液のレベリング性が極めて良いものでなければ均一な膜面が得られず、顔料を分散させたレジスト、インキなどレベリング性の悪い溶液の塗布にはロール目、膜目などが残るため適用することは不可能とされていた。

したがって本発明は顔料分散溶液、レジスト溶液などレベリング性の悪い塗布溶液でもガラス基

板、金属基板等の基板の上に塗布溶液の無駄を少なくして3 μ m以下の極めて薄い均一な膜に形成し得る方法及びそのための装置を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

すなわち、本発明は基板上に塗布液を、ロールを介して薄膜状に塗布する方法であって、上記ロールの回転周速より速い表面速度で上記ロールの回転方向と同一方向に上記基板を走行させつつ、上記ロール表面に供給された塗布液を該基板表面に塗布することを特徴とする基板への薄膜塗布方法を提供するものである。

さらに、本発明は回転自在に支持されたロールと、該ロールを回転駆動させるためのモータと、該ロールの下方を横切るようにして走行自在に設けられ、被塗布基板を脱置固定するための基板固定盤と、該基板固定盤を駆動させるためのモータと、該ロールの回転速度及び基板固定盤の走行速度をそれぞれ制御するための制御機構と、該ロール表面に適当量の塗布液を均一に供給するための

機構とを具備してなることを特徴とする基板への薄膜塗布装置を提供するものである。

なお、上記基板の走行速度(表面速度)は上記ロールの回転周速より5~20%速いとき、より好ましい結果が得られる。

塗布溶液は厚さ3 μ m以下の均一な薄膜を形成するためには粘度が特定範囲のものであることが望ましい。この好ましい粘度範囲は第2図に示す如く剪断速度(コーターロールを用いて塗布する場合はその回転速度、またフレキシ印刷方式で塗布する場合はアニロックスロールの回転速度)と多少関連するが、一般に5~150 cpsである。なお、この第2図は粘度が剪断速度との関連で斜線で示す範囲にある場合に良好な薄膜が得られたことを示している。この第2図のデータは塗布溶液としてフジハント・エレクトロニクス・テクノロジー株式会社カラーレジスト、CK-改2と東洋インキ製造株式会社アクリルBKインキ(アクリル系-1)とを含む混合液を用い、粘度については温度22℃でB型粘度計を用い、コーティングはマイクロ

ローラーコーター(MRC-450、サーマトロニクス貿易株式会社)を用いてガラス基板上に上記溶液を塗布することによりおこなった。

なお、塗布溶液はニュートン流動性のもので、あるいは粘度が150 cps以上であってもコーティング時に150 cps以下に低下するチキソトロピー性のものであってもよい。また、塗布溶液が懸濁液の場合は固形分比を40%以下とすることが好ましい。塗布用ロール表面のゴム硬度は30°~50°(JIS A)とすることが好ましい。

(作用)

本発明によれば被塗布基板の表面速度をロール回転周速より大きくした送動方式を採用したため、ロールが塗布溶液を介して基板表面とのスリップを起し、これが塗布面でのスムーザとして作用し、これによりレベリング性の悪い溶液でも薄く、かつ均一な5.000 μ m以上30.000 μ m以下の膜厚を形成することを可能となる。

(実施例)

本発明に係わる薄膜形成方法は従来のロールコ

ーター、フレキシ印刷機に改良を加えたものを用いて実施することができる。第3図(A)、(B)はその一例を示すもので、周面全体にゴム板を被着させた円柱状のコートロール1が、装置両側に突設された一对のサイドフレーム2に回転自在に軸支されている。このコートロール1の回転はその一端に配設されたロール駆動モーター3によって駆動されるようになっている。

装置本体フレーム4内上部には装置の長手方向に沿って一对のリニアムービングガイド5がコートロール1の両端部とそれぞれ直交するようにして設けられていて、吸着定盤6がこれらリニアムービングガイド5上を走行するようになっている。この吸着定盤6はその上面に多数の吸引孔6aが形成されていて、これにより被塗布基板(例えばガラス基板又は金属基板)7を吸着固定して、この基板を吸着定盤6とともにコートロール1下方を横切って通過させるようになっている。この吸着定盤6の走行はコートロール1の下方に設けられた定盤駆動モーター8によっておこなわれる。

次のコーティング操作が繰り返される。

第4図(A)、(B)は本発明に係わる他のコーティング装置の例を示すものでコーティングロールとしてフレキシ版12を被着したロール11が用いられ、又これに対応してアニロックスロール13及びインキロール14が設けられている。その他の構成については第3図(A)、(B)に示した装置と実質的に同一である。したがって同一符号を付することにより説明を省略する。

この装置を用いて基板7上に薄膜を形成する操作は第3図(A)、(B)の場合と同様であり、まずアニロックスロール13(又はフレキシ版12)の周速 V_1 に対し、吸着定盤6の走行速度 V_2 を $V_2 = 1.05V_1 \sim 1.20V_1$ となるように制御盤9を介してそれぞれ速度設定し、ついで第5図(A)に示す如くコートロール1を駆動させるとともにアニロックスロール13によって塗布溶液の適当量をコートロール1表面に供給する。同時に第5図(B)に示す如く吸着定盤6を基板7とともにロール11に向けて所定速度で走行させる。このようにして、

コートロール1回転速度及び吸着定盤6の走行速度の調整は装置本体フレーム4の一端に設けられた制御盤9によっておこなわれる。コートロール1に対する塗布溶液の供給、調整はコートロール1に沿って接近して設けられたスキャジ10によっておこなわれる。

この装置を用いて基板7上に薄膜を形成する場合、まずコートロール1の周速 V_1 に対し、吸着定盤6の走行速度 V_2 は $V_2/V_1 = 1.05V_1 \sim 1.20V_1$ となるように制御盤9を介してそれぞれの速度設定をおこなう。ついで第1図(A)に示す如くコートロール1を駆動させるとともにスキャジ10によって塗布溶液8の適当量をコートロール1表面に供給する。同時に基板7を固定した吸着定盤6をコートロール1に向けて所定速度で走行させる(第1図(B)参照)。このようにして吸着定盤6をコートロール1下方を通過させることにより基板7上面へのコーティング操作が完了する(第1図(C)参照)。ついで、このコーティングされた基板7を除去し、吸着定盤6のみを元の位置に戻し、

吸着基板6をフレキシ版12下方を通過させることにより基板7上面へのコーティング操作が完了する(第5図(C)参照)。ついで、このコーティングされた基板7を除去し、吸着定盤6のみを元の位置に戻し、次のコーティング操作が繰り返される。このようなフレキシ版12を設けたロール11を用いることにより基板への溶液の部分塗布が可能となる。

実施例1

第3図(A)、(B)に示した装置を用い、以下の条件でガラス基板(厚み1.1mm、寸法150mm×150mm)への薄膜コーティング処理をおこなった。

(条件)

コーター：マイクローラーコーター、MRC-450(サーマトロニクス貿易特製)

使用ロール：N-Bロール(ゴム硬度40~45°JIS A)

コート印圧：ガラス基板表面に対し1.7mmのニップ印圧を加えた。このとき、ガラス基板表面速度とロール周速との比は107.5~110.0:100であった。

塗布溶液組成：SMX - アクリル系 - 1 (東洋インキ
特製) / アセトセロソルブ (溶剤)
= 0.5 / 1、固形分比 16 重量%

塗布速度 (ガラス基板搬送速度) : 4 m / 分

その結果、ピンホールの全くない平均膜厚 $0.96 \mu\text{m}$ (平滑度 $\pm 0.036 \mu\text{m}$ 、測定数 $n = 25$ 、乾燥時) の薄膜を得ることができた。

実施例 2

コート印圧、塗布溶液を下記条件に変えた以外は実施例 1 と同一条件下、同一装置を用いてガラス基板 (厚み 1.1 mm 、寸法 $200 \text{ mm} \times 260 \text{ mm}$) への薄膜コーティング処理をおこなった。

(条件)

コート印圧：ガラス表面に対し 1.9 mm のニップ印圧を加えた。このとき、ガラス基板表面速度とロール周速との比は $110 \sim 115 : 100$ であった。

塗布溶液：カラーレジスト、CK-改 2 (フジハント・エレクトロニクス・テクノロジー特製、固形分 34 重量%)

その結果、ピンホールの全くない平均膜厚 $2.20 \mu\text{m}$ (平滑度 $\pm 0.09 \mu\text{m}$ 、測定数 $n = 25$ 、乾燥時) の薄膜が得られた。

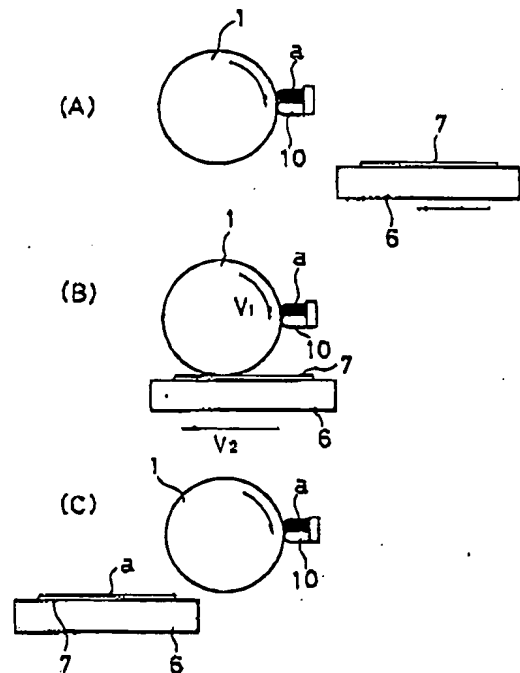
(発明の効果)

以上詳述の如く、本発明の薄膜形成方法によれば被塗布基板の走行速度をコーティング用ロールの周速に対し $5 \sim 20$ 倍速くしてコーティング処理をおこなうようにしたから、コーティング用ロール、塗布溶液、被塗布基板相互間に剪断力が働き、コーティング用ロールは慣しロールの役目を兼ねることになり、レベリングの悪い溶液に対しレベリング性を促進させる効果をし、粒径 1000 \AA 以下の粉体を分散させたレベリングの悪い懸濁液でも $5,000 \text{ \AA}$ 以上 $80,000 \text{ \AA}$ 以下の薄い膜をピンホールがなく平滑性が良好な状態で形成させることが可能となった。また、コーティング操作が終了する毎にスクーアー又はアニロックスロール等で正確に計量された塗布溶液がコーティングロール上に供給されるため、膜厚精度の向上を図ることができる。

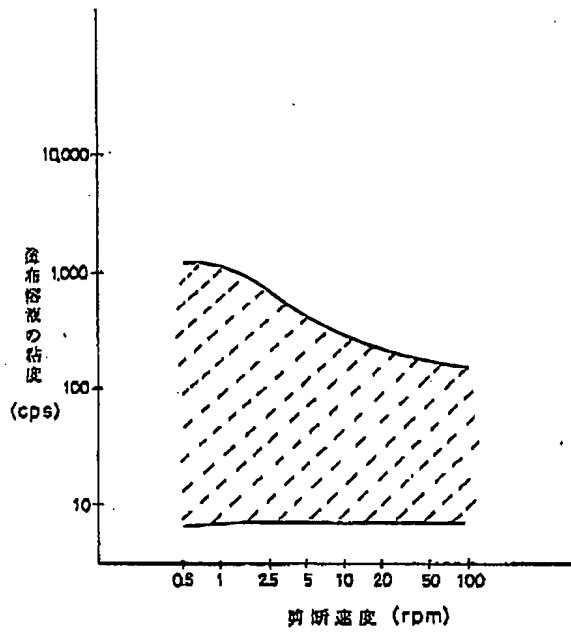
4. 図面の簡単な説明

第 1 図 (A) ~ (C) は本発明に係わる薄膜形成方法を工程順に示す模式図、第 2 図は塗布溶液の粘度とコーティング用ロールの回転速度との関係を示す図、第 3 図 (A) は本発明の方法を実施するための装置の平面図、第 3 図 (B) は第 3 図 (A) の装置の側面図、第 4 図 (A) は本発明に係わる装置の他の例を示す平面図、第 4 図 (B) は第 4 図 (A) の装置の側面図、第 5 図 (A) ~ (C) は本発明の薄膜形成方法を工程順に示す模式図である。

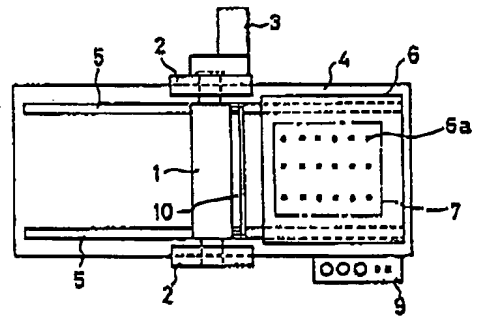
図中、1 … コートロール、2 … サイドフレーム、3 … ロール駆動モータ、4 … 装置本体フレーム、5 … リニアベアリングガイド、6 … 吸着定盤、7 … 被塗布基板、8 … 定盤駆動モータ、10 … スクーアー、11 … ロール、12 … フレキシ版、13 … アニロックスロール、14 … インキロール。



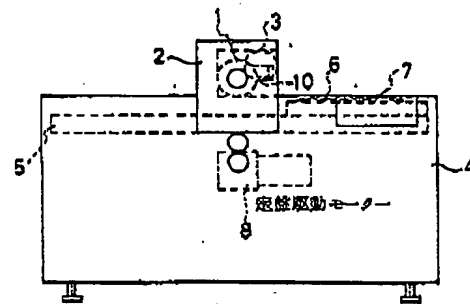
第 1 図



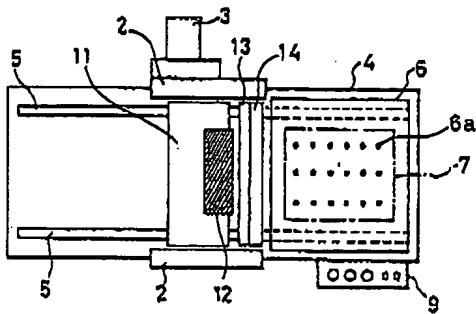
第 2 図



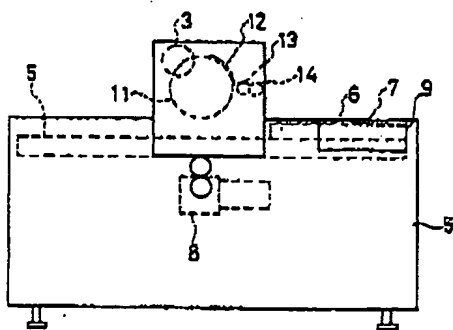
第 3 図(A)



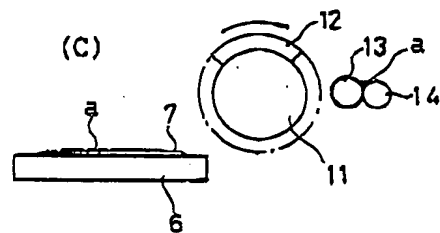
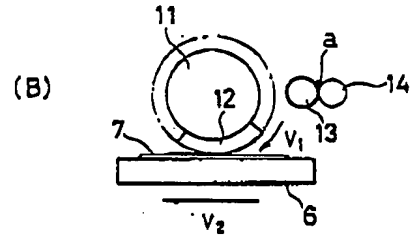
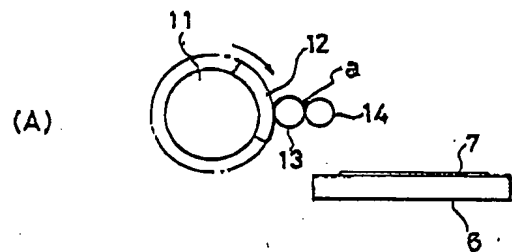
第 3 図(B)



第 4 図(A)



第 4 図(B)



第 5 図